

---

(19) **KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**

---

**KOREAN PATENT ABSTRACTS**

(11)Publication number: **1020000011255**  
(43)Date of publication of application: **25.02.2000** **A**

(21)Application number: **1019990015656**  
(22)Date of filing: **30.04.1999**

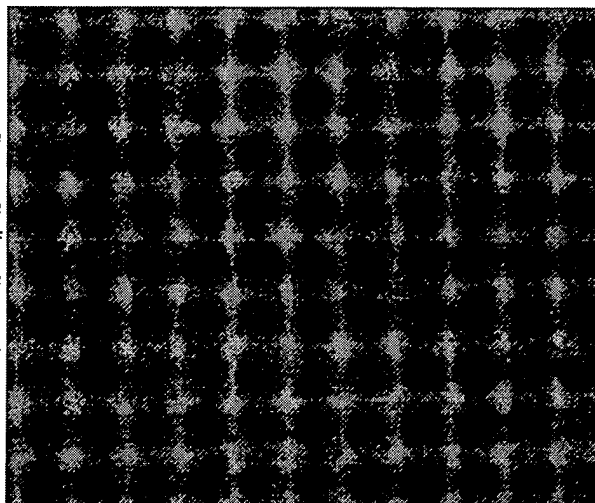
(71)Applicant: **FUJITSU LIMITED**  
(72)Inventor: **EBIHARA KAZUMI**  
**HORIO KENJI**  
**OSAKA YOSHINORI**

(51)Int. Cl **H01J 17 /49**

---

**(54) PLASMA DISPLAY PANEL AND PRODUCTION METHOD THEREOF****(57) Abstract:**

PURPOSE: A plasma display panel and its production method are provided to prevent the damage of a dielectric layer by a sealing material, and to be able to completely pack not to generate the leakage of the electric discharge gas. CONSTITUTION: The plasma display panel has; a pair of substrates(2,7) to contact by having a space of an electric discharge inside, and by installing a sealing material(12); an electrode for the electric discharge on the substrate (2) of one side; a dielectric layer(4) to cover it; the dielectric layer(4) formed inside the face of the substrate containing the outer area of a display area located the display area and the sealing material (12); the part(4a) welded the sealing material(12) from the outside of the display area formed thinner than the thickness of the part corresponding to the display area.



COPYRIGHT 2000 KIPO

**Legal Status**

Date of request for an examination (19990430)

Notification date of refusal decision (20020327)

Final disposal of an application (rejection)

Date of final disposal of an application (20020327)

Patent registration number (1003628320000)

Date of registration (20021115)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent ( )

Number of trial against decision to refuse (2002101002482)

Date of requesting trial against decision to refuse (20020626)

공개특허특2000-0011255

**(19)대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

**(51) Int. Cl. 6**  
**H01J 17/49**

**(11) 공개번호** 특2000-  
**(43) 공개일자** 0011255  
 2000년02월25일

**(21) 출원번호** 10-1999-0015656  
**(22) 출원일자** 1999년04월30일

**(30) 우선권주장** 98-1945561998년07월09일일본(JP)  
**(71) 출원인** 후지쯔 가부시끼가이샤 아끼구사 나오후미  
 일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 가미고다나카 4초메 1-1  
**(72) 발명자** 에비하라가즈미  
 일본국가고시마사쓰마군이리끼쵸소에다5950규슈후지쓰일렉트로릭스가부시키가  
 이샤내  
 오사까요시노리  
 일본국가고시마사쓰마군이리끼쵸소에다5950규슈후지쓰일렉트로릭스가부시키가  
 이샤내  
 호리오겐지  
 일본국가나가와켄가와사키시나카하라구가미고다나카4-1-1후지쓰가부시키가이  
 샤내  
**(74) 대리인** 문기상  
 문두현

심사청구: 있음

**(54) 플라즈마디스플레이패널및그제조방법**

**요약**

본 발명은 AC 메모리 형의 플라즈마 디스플레이 패널과 그 제조 방법에 관한 것이며, 방전 공간을 밀봉하기 위해 밀봉재에 의해 유전체층의 손상을 방지하여 방전 가스의 누설을 막는 것을 목적으로 하고 있다.

내부에 방전 공간(13)을 가짐으로써 밀봉재(12)를 개재하여 접합시키는 한 쌍의 기판(2, 7)으로 되고 적어도 한 쪽의 기판(2) 상에 방전용 전극과 그것을 덮는 유전체층(4)을 구비하는 AC 메모리 형의 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서,

상기 유전체층(4)은 표시 영역과 밀봉재(12)가 위치하는 표시 영역 외영역을 포함하는 기판 면내에 형성되어 있고 표시 영역에 대응하는 부분의 두께에 비해서 표시 영역 바깥에서 밀봉재(12)가 용착하는 부분(4a)이 얇게 되어있는 것을 특징으로 하고 있다.

**대표도**

**도1**

**색인어**

플라즈마 디스플레이 패널, 제조 방법, 밀봉재

**명세서****도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명인 PDP의 실시예를 설명하기 위한 단면도.

도 2는 본 발명인 PDP 제조방법의 제1 실시예를 설명하기 위한 단면도.

도 3은 본 발명인 PDP 제조방법의 제1 실시예를 설명하기 위한 사시도.

도 4는 유전체층의 막 두께에 대한 균열(crack) 발생률을 표시하는 그래프.

도 5는 본 발명인 PDP 제조방법의 제2 실시예를 설명하기 위한 단면도.

도 6은 PDP의 구조를 설명하기 위한 사시도.

도 7은 종래의 PDP와 그 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 8은 종래 기술의 과제를 설명하기 위한 단면도.

**[부호의 설명]**

1 : PDP

2, 22, 22' : 전면 유리 기판

3, 23, 23' : 표시 전극

4, 9, 29, 24', 29' : 유전체층

24 : 제1 유전체층

25 : 제2 유전체층

4a, 24a : 박육부(薄肉部)

6, 26, 26' : 보호막

7, 27, 27' : 배면 유리 기판

8, 28, 28' : 어드레스 전극

10, 30, 30' : 격벽

11, 31, 31' : 형광체

12, 32, 32' : 밀봉재

13 : 방전 공간

**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술**

본 발명은 AC 메모리 형의 플라즈마 디스플레이 패널과 그 제조 방법에 관하며, 특히 방전 공간을 봉지하는 봉지부의 구조 및 제조 방법에 관한 것이다.

AC 메모리형의 플라즈마 디스플레이 패널(이하 PDP로 기재한다)은 방전에 수반하여 전하를 축적시키는 유전체층이 방전 전극을 피복하도록 되어 있다. 이 PDP에서는 유전체층의 손상이 방전 가스의 누설을 유발할 수 있고, 특히 봉지

부에서 유전체층의 손상은 치명적이기 때문에 유전체층을 손상하지 않는 봉지 구조 및 봉지 방법이 요구되어 지고 있다.

우선 이 PDP의 대표예로서 3 전극 면방전 구조의 PDP를 도 6에 나타내고 간단히 설명한다.

도 6은 PDP의 일부를 절개한 상태의 사시도이다. 이 도면에서 면방전을 발생시키기 위해 쌍을 이루는 주 전극(표시 전극) X, Y는 전면 유리 기판(40)의 내면에 매트릭스 표시의 라인(L)마다 한 쌍씩 배열되어 있다. 표시 전극쌍 X, Y는 각각 투명 전극(42)과 버스 전극(43)으로 되고 AC구동을 위한 유전층(44)에 의해 피복 되어진다. 유전체층(44)의 표면에는 산화 마그네슘(MgO)으로 이루어진 보호막(55)이 설치되어 있다.

한편 어드레스 방전을 발생시키기 위한 어드레스 전극(46)은 배면 유리 기판(41)의 내면에 표시 전극과 교차하여 배열되어 있다. 이 어드레스 전극(46)을 포함한 배면 유리 기판(41) 상에는 유전체층(47)이 형성되고, 유전체층의 표면에는 높이 150 $\mu$ m 정도의 띠 모양의 격벽(48)이 어드레스 전극(46)을 사이에 끼우도록 설치되어 있다. 이들 격벽(48)에 의해 방전 공간(49)이 부 화소(단위 발광 영역)마다 구획되고 또한 방전 공간의 갭 치수가 규정되어 있다. 그리고 격벽(48) 사이의 가늘고 긴 홈에는 격벽의 측면 및 유전체층(47)의 표면을 피복하도록 풀 칼 라(full color) 표시를 위한 R(적), G(녹), B(청)의 3색 형광체(50)가 설치되어 있다.

이러한 전면 유리 기판(40)과 배면 유리 기판(41)은 각각 개별적으로 형성되고 최종적으로 양 기판의 사이에 방전 공간(49)을 갖도록 밀봉재(도시하지 않음)로 접합시킨다. 그리고 방전 공간(49)에는 방전시에 자외선을 조사하여 형광체(50)를 여기하는 방전 가스(예를 들어 네온과 크세논의 혼합 가스)가 수백torr 정도의 압력으로 봉입되어 있다.

도 7은 전면 유리 기판(52)과 배면 유리 기판(57)을 접합시키는 공정을 나타낸 단면도이고 도 7a는 접합시키기 전의 상태, 도 7b는 접합시킨 후의 상태를 나타내고 있다.

양 기판의 주변을 봉지하기 위한 밀봉재(62)는 도 7a에 나타낸 바와 같이 배면 기판(57)측의 유전체층(59)상에 미리 형성되어 있고, 전면 기판(52)측의 유전체층(54)에 대향하도록 배치되어 있다.

즉 이 밀봉재(62)는 어드레스 전극, 유전체층, 격벽 및 형광체를 순차 형성한 배면 기판(57)의 유전체층(59)상에 저융점 유리 반죽을 스크린 인쇄로 축 모양으로 도포하고 열처리(소성)를 실시하여 형성된다. 소성후의 밀봉재(62)는 격벽(60)의 높이보다도 약간 높아지도록 구성된다.

한편 전면 기판측의 유전체층(54)은 표시 영역의 바깥인 주변부에는 보호막(56)을 피복하지 않고 그 보호막이 형성되어 있지 않은 주변부에 밀봉재(62)의 접착부를 형성하고 있다.

이들 유리 기판(52, 57)을 화살표로 나타낸 바와 같이 포갠 후, 압력을 가하여 열처리(소성)를 실시하면 밀봉재(62)가 연화하여 양 기판을 서로 접착하여 봉지하게 된다. 도 7b는 그 봉지 상태를 나타낸다.

또 밀봉재(62)를 양 기판(52, 57)의 유전체층(54, 59) 사이에 개재시키는 것은 봉지성을 양호하게 하기 위해서이다. 즉 유전체층(54, 59)은 저융점 유리로 된 밀봉재(62)와의 융합성으로부터 접착력을 강하게 할 수 있고, 또한 표시 영역(53) 및 어드레스 전극(58)에 의해 기판상의 요철을 흡수하여 평탄성을 확보할 수 있으며 이들 상승 작용에 의해 정밀도가 높은 봉지를 가능하게 하고 있다.

이렇게 하여 양 유리 기판(52, 57)의 봉지를 실시한 후, 방전 공간을 배기 및 청정화한 후, 방전 가스를 봉입함으로써 PDP를 완성시킨다.

#### **발명이 이루고자하는 기술적 과제**

도 8은 밀봉부를 확대한 종래 기술의 과제를 설명하기 위한 단면도이고, 도 7과 동일 부분에는 동일 부호를 붙이고 있다.

밀봉재(62)는 상술한 바와 같이 저융점 유리 반죽을 도포하고 소성을 실시하여 형성된 것이고, 소성 후는 표면 장력

에 의해 상부(선단부)가 둥근 형상의 고체로 된다.

한편 밀봉재(62)가 접촉하는 전면 기관측의 유전체층(54)은 AC 구동을 위해 방전에 수반하는 전하를 축적할 수 있는 수십  $\mu\text{m}$ 의 두께가 필요하다.

따라서 양 유리 기관(52, 57)을 접합시킬 때 밀봉재(62)의 선단부에 힘이 집중하게 되고, 이 부분에 대응하는 전면 유리 기관 상의 유전체층(54)에 미소한 손상이 생기는 경우가 있다. 또한 이 상태에서의 가열처리에 의해 상기 유전체층(54)에는 전면 유리 기관(52)과의 열팽창률의 차이에 기인하는 응력이 생긴다. 이 때문에 상기 유전체층(54)에 먼저 생긴 미소한 손상을 기점으로 하여 균열이 발생하여 도 8에 나타난 손상부(54a)가 형성되는 문제가 있었다. 유전체층에 생기는 응력은 막 두께가 두껍게 되는 만큼 커지게 되기 때문에 저소비 전력을 실현하기 위해 유전체층을 두껍게 하면 균열 발생의 가능성은 높아지게 된다.

밀봉재(62)로 봉지된 방전 공간(49)에는 소정의 압력에서 방전 가스(63)가 봉입되어 있기 때문에 손상부(54a)에 의해 봉지성이 손상되면 방전 가스가 화살표로 나타낸 바와 같이 누설하게 된다. 방전 가스(63)의 누설은 시간 경과에 따라 방전 특성을 악화시켜 PDP의 치명적인 결함으로 된다.

이와 관련하여 밀봉재(62)의 선단을 연마하여 둥근 부분을 제거한 경우에도 밀봉재(62)와 유전체층(54)과의 접촉부에는 집중력이 가해지기 때문에 마찬가지로의 문제가 생기게 된다.

본 발명은 이상과 같은 상황으로부터 밀봉재에 의해 유전체층의 손상을 방지하고 방전 가스의 누설이 일어나지 않는 확실한 봉지를 가능하게 한 PDP 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널은 방전 전극을 덮는 유전체층이 표시 영역에 대응하는 부분의 두께보다도 표시 영역외에 있는 밀봉재의 접촉 부분(융착 부분)의 두께를 얇게 한 구성을 채택하고 있다.

이러한 구성에 의하면 저소비 전력화에 수반하여 유전체층의 표시 영역 대응부를 두껍게 형성할 수 있고, 또한 밀봉재가 접촉하는 표시 영역외의 얇은 유전체층 부분에서는 양호한 봉지성(밀착성)을 유지하면서 균열(crack) 등의 손상의 발생을 억제할 수 있다.

밀봉재와 접촉하는 부분의 유전체층의 두께는  $5\sim 35\mu\text{m}$ 으로 할 것이 요망된다. 이 두께에 의하면 전극에 의해 기관 상의 요철을 흡수하여 접착면의 평탄성을 확보할 수 있고, 또한 응력이 극히 약해져 균열의 발생을 억제하는 것이 가능하게 된다.

또한 유전체층은 한 쌍의 기관의 양쪽에 설치하는 것이 요망된다. 이 구성에서는 밀봉재가 유전체층 간에 개재되기 때문에, 상하 어느 쪽에서도 전극등에 의한 기관 표면의 요철을 흡수한 상태로 되고 밀봉재의 밀착성을 양호하게 한다.

본 발명에 관한 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법은 내부에 방전 공간을 갖도록 밀봉재를 개재하여 접합시키는 한 쌍의 기관으로 되고 적어도 한 쪽의 기관상에 방전용 전극과 그것을 덮는 유전체층을 구비하는 AC 메모리형의 플라즈마 디스플레이 패널의 제조에 있어서 표시 영역에 대응하는 부분의 두께에 대하여 표시 영역외에 대응하는 부분의 두께를 얇게 한 상기 유전체층을 한 쪽의 기관에 형성하는 공정과, 상기 표시 영역외에 대응하는 다른 쪽 기관의 주변부에 밀봉재를 형성하는 공정과, 상기 한 쪽의 기관에서의 상기 유전체층을 얇게 형성한 표시 영역외의 부분에 상기 다른 쪽 기관의 주변부에 형성한 밀봉재가 접촉하도록 양 기관을 중첩시킨 후 상기 밀봉재를 가열 처리하여 연화시키고 그 연화한 밀봉재에 의해 양 기관의 접합을 실시하는 공정을 갖는 것이다.

상기 본 발명에 의하면 저소비 전력화에 수반하여 유전체층을 두껍게 형성하여도 밀봉재는 표시 영역외의 유전체층만을 얇게 형성하여 이 얇은 유전체층에 밀봉재를 접촉시키도록 한 쌍의 기관을 접합시키는 구성으로 되도록 함으로써 유전체층 내의 응력이 작아져서 균열 등의 손상의 발생을 억제할 수 있게 된다.

상기 유전체층은 형상이 다른 마스크를 사용하여 유전체 재료를 인쇄하여 형성하여도 좋다. 이 인쇄에 의하면 주변부

에 박육부(두께가 얇은 부분)를 갖는 유전체층을 용이하게 형성할 수 있다.

상기 유전체층은 크기가 다른 유전체 시트(유전체 필름)를 겹쳐서 접착하여 형성하여도 좋다. 이렇게 하면 상기 인쇄에 의한 마스크를 사용하게 되고 주변부에 박육부를 갖는 유전체층을 용이하게 형성할 수 있다.

본 발명에 관한 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법은 내부에 방전 공간을 갖도록 밀봉재를 개재하여 접합시키는 한 쌍의 기판으로 되고, 각각의 기판 상에 방전용 전극과 그것을 덮는 유전체층을 구비하고, 이들 유전체층의 막 두께가 다른 AC 메모리형 플라즈마 디스플레이 패널의 제조에 있어서 상기 막 두께가 큰 유전체층의 표시 영역외로 되는 주변부에 밀봉재를 형성하고, 이 밀봉재를 상기 막 두께가 작은 유전체층에 서로 접합시켜 양 기판을 중첩시킨 후 상기 밀봉재를 가열 처리로 연화시켜 그 연화한 밀봉재에 의해 양 기판의 접합을 실시하는 공정을 갖는 것이다.

상기 본 발명에 의하면 저소비 전력화에 수반하여 유전체층을 두껍게 형성하여도 중첩시에 밀봉재와 접촉하는 측의 유전체층은 얇게 형성되고, 특히 장소에 따라 두께가 다른 유전체층을 형성하지 않고 균열의 발생을 억제할 수 있게 된다.

#### [실시예]

이하 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 관한 3전극 면방전 구조의 PDP를 설명하기 위한 단면도이다.

본 실시예인 PDP1은 면방전을 위해 쌍을 이루는 표시 전극(3)(X, Y)을 전면 유리 기판(2)상에 배치하고, 어드레스 방전을 위해 어드레스 전극을 배면 유리 기판(7)상에 배치하고, 양 기판(2, 7)의 사이에 방전 공간(13)을 갖도록 기판 주변을 밀봉재(12)로 봉지하고 있다.

상기 전면 유리 기판(2) 상의 쌍을 이루는 표시 전극(3)은 각각 폭이 넓은 투명 전극막과 폭이 좁은 금속막으로 되고, 면방전 갭을 좁고 평행하게 연장하고 단자로 되는 단부를 기판 주변에 도출하도록 형성되어 있다. 또한 이 전면 유리 기판(2)에는 표시 전극(3)의 단자로 되는 양 단부를 제거한 부분을 피복하도록 AC구동을 위한 산화납(PbO)을 주체로 하는 저용점 유리로 되는 유전체층(4)이 형성되어 있다.

유전체층(4)은 본 발명의 특징에 의하면 표시 영역에 대응하는 중앙 부분이 두껍게 형성되고, 밀봉재의 접착부로 되는 주변 부분(4a)이 얇게 형성되어 있다. 즉, 유전체층(4)의 표시 영역에 대응하는 부분은 표시 전극쌍에 의해 면방전을 계속하여 발생시키는 AC 구동때문에 그 방전에 수반하는 전하를 축적할 수 있는 수십  $\mu\text{m}$ 의 막 두께가 필요하고, 그것에 더해 저소비 전력을 실현하기 위해서는 40 $\mu\text{m}$  정도의 두꺼운 막 두께가 필요하다. 즉 유전체층의 두께를 두껍게 하면 표시 전극간의 정전 용량을 저감시키게 되므로 면방전 때 그 정전 용량을 충전하는 전력의 소비가 적어지게 되어 저소비 전력을 실현할 수 있게 된다. 따라서 본 실시예의 유전체층(4)에서는 표시 영역에 대응하는 부분을 두께 40 $\mu\text{m}$ 로 형성한다.

한편 상기 유전체층(4)에서의 밀봉재의 접착부로 되는 박육부(4a)는 표시 영역외이고 그에 따른 전하 축적 기능을 구비할 필요가 없기 때문에 예를 들어 표시 영역의 두께가 1/2인 20 $\mu\text{m}$  정도로 형성되어 있다. 간략하면 이 박육부(4a)의 두께는 밀봉재(12)의 접촉(접착)에 기인하는 유전체층의 손상을 방지할 수 있고, 게다가 표시 전극에 의한 기판상의 요철을 흡수하여 평탄성을 확보할 수 있는 두께의 범위 내에서 선정하는 것이다.

그리고 이에 따른 유전체층(4)의 표시 영역에 대응하는 부분에는 산화 마그네슘(MgO)으로 되는 보호막(6)이 피복되어 있다.

한편 상기 배면 유리 기판(7) 상의 어드레스 전극(8)은 표시 전극(3)과 교차하도록 배열되어 있다. 이 어드레스 전극(8)도 단자로 되는 양 단부를 제거한 부분이 유전체층(9)에 의해 피복되어 있다. 그러나 이 유전체층(9)은 전체로 균일한 10 $\mu\text{m}$  정도의 두께를 가지며, 표시 휘도 향상을 위해 방전광을 반사하는 백색의 재료 예를 들어 미량의 산화 티탄을 함유하는 산화 아연(ZnO)을 주체로 한 저용점 유리로 형성되어 있다. 또 이 유전체층(9)은 후술하는 격벽을 샌드 블라스트 가공하여 형성할 때에 파잉의 절삭에 의한 배면 유리 기판(7)의 표면이 손상하는 것을 방지하기 위해 밀봉재(12)의 접착면으로 되는 배면 유리 기판 상의 어드레스 전극(8)에 의해 요철을 흡수하기 위해 설치되어 있다.

이 유전체층(9)의 표시 영역에 대응하는 부분에는 발광 영역을 구획하기 위한 복수의 띠 모양의 격벽(10)이 어드레스 전극(8)을 사이에 두고 형성되고, 그 구획된 각 발광 영역에는 어드레스 전극의 상부를 포함하는 격벽의 측면 및 유전체층을 피복하도록 적, 청, 녹색의 형광체(11)가 반복적으로 형성된다. 또한 유전체층(9)의 주변부에는 저융점 유리로 되는 축 모양의 밀봉재(12)가 설치된다.

그리고 전면 유리 기판(2)과 배면 유리 기판(7)은 서로 중첩되고 주변부는 밀봉재(12)에 의해 봉지된다.

이 봉지에 있어서 밀봉재(12)는 양 유리 기판(2, 7) 상의 유전체층(4, 9) 사이에 개재하는 상태로 있고, 전면 유리 기판(2)측의 유전체층(4)과는 박육부(4a)에서 접촉(접착)하고 있다. 이 때문에 두께가 얇은 박육부(4a)에서는 밀봉재(12)를 소성할 때 전면 유리 기판과의 열팽창율의 차이에 기인하는 응력이 작아지고, 그 때문에 밀봉재(12)의 접촉에 의해 설사 박육부에 미소한 손상이 생겨도 그 손상을 기점으로 균열이 발생할 가능성은 극히 적어지게 된다. 균열 발생률의 데이터는 후술한다.

이 봉지에 의해 방전 공간이 형성되고, 그 방전 공간에는 방전 가스로서 네온과 크세논의 혼합 가스가 수백 torr 정도의 압력으로 봉입됨으로써 PDP가 완성된다.

본 발명자들은 밀봉재(12)와 접촉하는 부분의 유전체층(4)의 최적 두께를 도출하기 위해 두께가 다른 유전체층을 갖는 복수의 PDP를 제작(후술하는 제조 방법에서)하고, 그 균열 발생률을 조정하였다. 그 조사 결과를 도 4에 의해 설명한다.

도 4는 종횡비(aspect ratio)가 16 : 9이고, 대각선이 42인치인 크기의 PDP의 경우의 유전체층의 막두께와 균열 발생률과의 관계를 나타낸 그래프이고, 조사수는 각 두께마다 100개 정도이다.

본 조사에서는 도 4에 나타낸 바와 같이 30~36 $\mu$ m의 사이에서 2 $\mu$ m마다 변화시킨 유전체층을 형성하여 균열 발생률을 산출하였다. 그 결과 30 $\mu$ m의 경우는 균열이 전부 발생하지 않았고, 32 $\mu$ m에서 약 1%, 34 $\mu$ m에서 약 10%, 36 $\mu$ m에서 약 80%이었다.

이 결과로부터 유전체층의 밀봉재와 접촉하는 부분의 두께가 35 $\mu$ m를 초과하면 균열 발생률은 급격히 상승하므로 밀봉재와 접촉하는 부분의 유전체층의 두께는 35 $\mu$ m이하가 요망되어지는 것이 명백해졌다. 이와 관련하여 도 4의 그래프로부터 두께 35 $\mu$ m의 경우의 균열 발생률은 약 30%인 것으로 추측할 수 있다.

한편 상기 유전체층 두께의 하한치에 대해서는 기판 상의 전극에 의해 요철을 흡수할 수 있는 정도의 두께인 것이 요망된다. 전극은 2 $\mu$ m정도이기 때문에 5 $\mu$ m의 막두께가 있으면 전극에 의한 요철을 흡수하여 밀봉재와의 밀착성을 확보할 수 있다.

이상의 결과로부터 밀봉재와 접촉하는 부분의 유전체층의 두께는 5~35 $\mu$ m가 요망된다. 단 어스펙트 비나 크기가 다른 경우에는 이 범위는 약간 다른 것도 고려한다.

다음에 상기한 실시예에 관한 PDP의 제조 방법에 대해서 도 2를 참조하여 설명한다.

도 2는 그 PDP의 제조 방법의 실시예를 설명하기 위한 단면도로서, 도 2a, 2b는 전면 기판의 제조 공정, 도 2c는 전면 기판과 배면 기판과의 접합 공정을 나타낸다. 우선 전면 기판의 제조 공정을 설명한다.

도 2a에 나타낸 바와 같이 우선 전면 기판의 기재로 되는 유리 기판(22) 상에 띠 모양의 복수 쌍의 표시 전극(23)을 포토리스 그래픽(photolithographic) 기술에 의해 형성한다. 이 표시 전극(23)은 이미 기술한 바와 같이 ITO 박막이나 네사(NESA)막의 투명 도전막과 크롬-동-크롬의 다층 금속막으로 된다.

다음에 표시 전극(23)을 피복하도록 유리 기판(22) 상에 제1 유전체층(24)을 형성한다. 이 제1 유전체층(24)은 산화납(PbO)을 주체로 하는 저융점 유리 페이스트(연화점이 약 580°C)를 25 $\mu$ m의 두께로 스크린 인쇄한 후 건조시키고 약 590°C에서 소성을 실시하여 형성하고, 소성후의 막 두께가 20 $\mu$ m 정도로 한다. 또 표시 전극의 단자로 되는 양



단부에 대해서도 일단 유전체층으로 피복할 때 봉지 공정후에 그 전극 단부를 덮는 유전체층을 식각으로 제거하도록 하여도 상관 없다. 이렇게 하면 봉지 시의 열로 전극 단부가 산화하는 것을 방지할 수 있다.

그 후 도 2b에 나타난 바와 같이 제1 유전체층(24) 상의 표시 영역으로 되는 중앙부에만 제2 유전체층(25)을 피복하고, 제2 유전체층이 피복되지 않은 제1 유전체층(24)의 주변부에 밀봉재의 접착 영역으로 되는 박육부(24a)를 형성한다. 이 제2 유전체층(25)도 제1 유전체층(24)과 마찬가지로 PbO를 주체로 하는 저융점 유리 페이스트(연화점이 약 480°C)를 스크린 인쇄하고 건조 및 소성(약 590°C)을 실시하여 두께 25 $\mu$ m의 막을 형성한다. 또 이 때의 스크린 마스크는 제1 유전체층(24)의 인쇄용 마스크와는 다른 개구 패턴을 가진다.

이것에 의해 표시 영역에 대응하는 부분의 유전체층의 막두께는 40 $\mu$ m, 밀봉재의 접착 영역으로 되는 부분의 박육부(24a)의 막 두께는 20 $\mu$ m로 된다.

이후 제2 유전체층(25) 상에 산화 마그네슘(MgO)으로 되는 보호막(26)을 증착법으로 형성하고 전면 기판(22)의 제조를 종료한다.

다음에 배면 기판(27)의 제조 공정을 설명한다. 또 그 공정도는 생략하고 완성 상태를 나타낸 도 2c를 참조하여 설명한다.

우선 배면 기판의 기재로 되는 유리 기판(27)에 포토리소그래픽 기술에 의해 크롬-동-크롬의 다층 금속막으로 되는 띠 모양의 복수 어드레스 전극(28)을 형성한다.

그 후 어드레스 전극(28)을 포함한 유리 기판(27) 상에 미량의 산화 티탄을 함유하는 산화 아연(ZnO)을 주체로 한 저융점 유리(연화점이 약 580°C)를 스크린 인쇄하고 건조 및 소성(약 590°C)을 실시하여 10 $\mu$ m 정도의 유전체층(29)을 형성한다.

다음에 유전체층(29)의 표시 영역에 대응한 중앙부에 발광 영역을 구획하기 위해 높이 150 $\mu$ m 정도의 띠 형상의 복수 격벽(30)을 형성한다. 격벽(30)은 PbO를 주체로 하는 저융점 유리 페이스트(연화점이 580°C)를 유전체층(29)의 거의 전면에서 일정한 두께로 인쇄하고 건조시킨 후, 그 건조막을 샌드 블라스트 가공에 의해 소정의 패턴으로 절삭하고 580°C 정도의 소성을 실시하여 형성된다.

다음에 각 격벽(30)의 사이에 형성된 가늘고 긴 갭내에 RGB의 형광체 페이스트를 스크린 인쇄, 또는 분배기에 의해 1색씩 순차 반복하여 도포 후 건조한 다음 건조 및 소성을 실시하여 형성한다.

그 후 유전체층(39)의 주변부에 띠 모양의 밀봉재(32)를 형성한다. 밀봉재(32)는 PbO를 주체로 하는 저융점 유리 페이스트(연화점이 400°C)를 분배기에 의해 도포한 후 건조시키고 460°C 정도의 예비소성을 실시하여 형성하므로 소성후는 고형화하여 그 높이는 격벽(30)보다도 약간 높게 되도록 설정된다. 또 밀봉재(32)의 건조, 소성의 각 공정은 형광체(31)의 그들 공정과 동시에 실시할 수 있고, 본 실시예에서는 처리 효율을 도모하기 위해 동시 처리를 채택하였다.

이렇게 하여 소정의 가공을 시행한 전면 유리 기판(22)과 배면 유리 기판(27)과는 도 2C의 화살표로 나타난 바와 같이 중첩시킨 후 가열 및 가압함으로써 기판 간의 방전 공간이 봉지된다.

이 봉지 공정에 대해 도 2c와 도 3을 참조하여 설명한다.

도 3은 도 2c의 주요 부분만을 나타낸 사시도이고, 제1 유전체층(24), 제2 유전체층(25) 및 밀봉재(32)의 각 형상이 이해하기 쉽게 나타나 있다.

즉 상술한 바와 같이 전면 유리 기판(22)상의 제2 유전체층(25)은 제1 유전체층(24)의 주변부를 제거한 부분에 피복되고 제2 유전체층(25)이 존재하게 되는 부분은 박육부(24a)로 되어 있다. 또한 배면 유리 기판(27)상의 밀봉재(32)는 그 유전체층의 박육부(24a)와 대향하는 위치에 설치되어 있다.

봉지 공정은 박육부(24a)와 밀봉재(32)가 일치하도록 전면 유리 기판(22)과 배면 유리 기판(27)을 중첩시킨 후 양 기판에 서로 눌러 합하도록 소정의 압력을 가하면서 420°C 정도의 가열 처리를 실시한다. 압력은 탄력성을 갖는 클립으로 기판 주변을 끼워 지지함으로써 얻어지며 이 가압 상태에서 밀봉재(32)가 연화하여 양 기판을 접착 고정한다.

이러한 처리에 의해 밀봉재(32)가 전면 유리 기판(22) 유전체층의 박육부(24a)에 고착하여 봉지가 행해진다. 이 때 유전체층에는 밀봉재(32)의 접촉에 의해 부분적인 힘이 가해지지만 그 접촉 부분은 얇게 형성되어 있기 때문에 균열의 발생률을 억제할 수 있다.

이상과 같이 봉지 공정이 종료한 후 방전 공간에 연결하는 통기공(도시하지 않음)을 개재하여 방전 공간내를 배기 및 청정화한 후 네온과 크세논의 혼합 가스로 되는 방전 가스를 수백 torr 정도의 압력으로 봉입한다. 그리고 통기공을 봉합함으로써 PDP를 완성시킨다.

또 전면 유리 기판(22)측의 유전체층은 상기 실시예에서는 2층 구조로 하였지만 그 두께에 따라서 3층 이상의 구조로 하여도 좋고, 또한 형성 방법도 저융점 유리 페이스트를 인쇄하는 방법 이외에 녹색 시트(또는 녹색 테이프)라고 부르는 시트 모양의 유전체 재료를 접착하여 형성하는 방법도 적용할 수 있다.

다음에 본 발명의 제2 실시예에 관한 제조 방법을 설명한다. 이 실시예에서는 밀봉재를 전면 기판측의 유전체층 상에 사전에 형성하므로 이것을 배면 기판측의 유전체층에 접착하는 것으로 봉지를 실시하도록 하고 있다.

도 5는 제2 실시예에 관한 제조 방법을 설명하기 위한 단면도로, 도 5a, 도 5b는 전면 기판의 제조 공정, 도 5c는 전면 기판과 배면 기판과의 접합 공정을 나타내고 있다. 또 상기 제1 실시예에 관한 제조 방법과 동일한 처리에 대해서는 설명을 생략한다.

우선 전면 기판의 제조 공정을 설명한다.

도 5a에 나타낸 바와 같이 전면 유리 기판(22') 상에 표시 전극(23')과 유전체층(24')과 보호막(26')을 그 순서로 형성한다. 여기에서 제1 실시예와 다른 점은 유전체층(24')을 전체가 일정한 40 $\mu$ m 정도의 두께로 형성하는 것이다. 이 유전체층은 PbO를 주재료로 하는 저융점 유리 페이스트를 인쇄하는 방법이나 또는 시트 모양의 유전체 재료를 접착하는 방법으로 표시 전극(23')의 양 단부만이 노출하도록 형성한다.

이후, 도 5b에 나타난 바와 같이 유전체층(24')의 보호막(26')이 형성되어 있지 않은 주변부에 측 모양의 밀봉재(32')를 형성한다. 여기에서 밀봉재(32')를 형성하는 점도 제1 실시예와는 다르다. 이 밀봉재(32')는 제1 실시예와 마찬가지로 저융점 유리 페이스트를 분배기에 의해 도포하고 건조와 반소성을 실시하여 형성한다. 이들의 가공에 의해 전면 기판은 완성된다.

다음에 배면 기판의 제조 공정을 설명한다.

제1 실시예와 마찬가지로 배면 유리 기판(27') 상에 어드레스 전극(28')과 유전체층(29')과 격벽(30')과 형광체(31')를 그 순서로 형성한다. 이들의 구성 부재는 제1 실시예의 것과 아무런 변화가 없고, 따라서 유전체층(29')의 막 두께는 10 $\mu$ m 정도이다. 그러나 제1 실시예와 다른 점은 밀봉재를 설치하지 않은 점이다. 도 5c는 그 완성 상태를 나타낸다.

이러한 소정의 가공을 실시한 전면 유리 기판(22')과 배면 유리 기판(27')은 도 5c의 화살표로 나타낸 바와 같이 중첩시킨 후, 가열 및 가압하는 것에 의해 봉지가 실시된다. 이 때 밀봉재(32')는 전면 유리 기판(22')의 두꺼운 유전체층(24') 상에 설치하고, 배면측 유리 기판(27')의 얇은 유전체층(29')에 접촉하도록 중첩되므로 양 기판 위의 유전체층에는 균열이 생기지 않는다. 즉 밀봉재에 의해 유전체층에의 손상은 중첩시킬 때 접촉측에서 크므로 미리 밀봉재(32')가 형성된 유전체층(24')은 손상하지 않고, 접촉측인 유전체층(29')은 10 $\mu$ m로 얇아서 응력이 약하므로 이쪽도 손상할 가능성이 작다.

이상과 같이 봉지 공정의 종료 후, 제1 실시예와 마찬가지로 방전 공간에 대하여 배기와 청정화 및 방전 가스의 봉입을 실시하여 PDP를 완성시킨다.

**발명의 효과**

본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널 및 그 제조 방법에 의하면 밀봉재에 의한 유전체층에 대한 응력을 감소시킨 상태에서의 접합이 가능하기 때문에 저소비 전력화를 도모하기 위해 유전체층을 두껍게 형성하는 경우에서도 유전체층에서의 균열 등의 발생이 없는 확실한 봉지성을 확보할 수 있다.

**(57) 청구의 범위****청구항1**

내부에 방전 공간을 갖도록 밀봉재를 개재하여 접합시킨 한 쌍의 기관으로 되고, 적어도 한 쪽의 기관 상에 방전용 전극과 그것을 덮는 유전체층을 구비하는 AC 메모리 형의 플라즈마 디스플레이 패널에 있어서,

상기 유전체층은 표시 영역과 밀봉재가 위치하는 표시 영역외를 포함하는 기관면 내에 형성되어 있고, 표시 영역에 대응하는 부분의 두께에 비하여 표시 영역외에 있는 밀봉재와의 접촉부가 얇게 되어 있는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

**청구항2**

제1 항에 있어서,

상기 유전체층의 밀봉재와의 접촉부의 두께는 5~35 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

**청구항3**

제1 항 또는 제2 항에 있어서,

상기 한 쌍의 기관의 양쪽에 유전체층이 설치되고, 상기 밀봉재가 이들 유전체층에 융착하여 봉지하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널.

**청구항4**

내부에 방전 공간을 갖도록 밀봉재를 개재하여 접합시킨 한 쌍의 기관으로 되고, 적어도 한 쪽의 기관 상에 방전용 전극과 그것을 덮는 유전체층을 구비하는 AC 메모리 형의 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법에 있어서,

표시 영역에 대응하는 부분의 두께에 비하여 표시 영역외에 대응하는 부분의 두께를 얇게 한 상기 유전체층을 한 쪽의 기관에 형성하는 공정과,

상기 표시 영역외에 대응하는 다른 쪽 기관의 주변부에 밀봉재를 형성하는 공정과,

상기 한 쪽의 기관의 상기 유전체층을 얇게 형성한 표시 영역외의 부분에 상기 다른 쪽의 기관의 주변부에 형성한 밀봉재가 접촉하도록 양 기관을 중첩시킨 후, 상기 밀봉재를 가열 처리로 연화시키고, 그 연화된 밀봉재로 양 기관의 접합을 실시하는 공정

을 갖는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

**청구항5**

내부에 방전 공간을 갖도록 밀봉재를 개재하여 접합시킨 한 쌍의 기관으로 되고, 적어도 한 쪽의 기관 상에 방전용 전극과 그것을 덮는 유전체층을 구비하는 AC 메모리 형의 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 방전용 전극이 미리 설치된 한 쪽의 기관에 표시 영역의 내외에 걸치는 제1 유전체층을, 상기 방전용 전극을 덮도록 형성하는 공정과,

상기 제1 유전체층 표면의 표시 영역에 대응하는 부분에 제2 유전체층을 덮는 공정과,

상기 다른 쪽의 기관의 표시 영역외에 대응하는 주변부에 밀봉재를 형성하는 공정과,

상기 한 쪽의 기관의 제2 유전체층이 피복되어 있지 않은 제1 유전체층의 노출면에 상기 다른 쪽 기관의 주변부에 형성한 밀봉재가 접촉하도록 양 기관을 중첩시킨 후, 상기 밀봉재를 가열 처리로 연화시키고, 그 연화된 밀봉재에 의해 양 기관의 접합을 실시하는 공정

을 포함하여서 되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

**청구항6**

제 5 항에 있어서,

상기 제1 유전체층 및 제2 유전체층은 형상이 다른 마스크를 이용하여 유전체 페이스트를 인쇄함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

**청구항7**

제 5 항에 있어서,

상기 제1 유전체층 및 제2 유전체층은 크기가 다른 유전체 시트를 접착하여 형성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

**청구항8**

제 5 항 내지 제 7 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 유전체층 및 제2 유전체층은 어느 것도 산화납을 주체로 하는 저융점 유리로 형성되고, 그 유리로 되는 제1 유전체층의 막두께가 5~35 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

**청구항9**

내부에 방전 공간을 갖도록 밀봉재를 개재하여 접합시킨 한 쌍의 기판으로 되고, 각각의 기판 상에 방전용 전극과 그것을 덮는 유전체층을 구비하고, 그 유전체층의 막두께가 다른 AC 메모리 형 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 막두께가 큰 유전체층의 표시 영역외로 되는 주변부에 밀봉재를 형성하고, 이 밀봉재를 상기 막 두께가 작은 유전체층에 맞붙여서 양 기판을 중첩시킨 후, 상기 밀봉재를 가열 처리로 연화시켜서, 그 연화된 밀봉재에 의해 양 기판의 접합을 실시하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조 방법.

**청구항10**

한 쌍의 기판 사이에 방전 공간을 갖도록 주변을 밀봉재로 봉지하고, 상기 한 쪽의 기판 상에 면 방전을 위한 쌍으로 되는 주 전극과 그것을 덮는 유전체층을 설치하고, 상기 다른 쪽 기판 상에 상기 주 전극과 교차하는 방향의 어드레스 전극을 설치한 AC 메모리 형 플라즈마 디스플레이 패널의 봉지 방법으로서,

상기 한 쪽의 기판의 유전체층 상의 주변부에 상기 밀봉재를 형성하고, 이 밀봉재의 선단부를 상기 다른 쪽 기판 상에 맞붙여서 양 기판을 중첩시킨 후, 밀봉재를 가열 처리로 연화시켜서, 그 연화된 밀봉재에 의해 양 기판을 접착하여 봉지하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 봉지 방법.

**도면****도면1**

**도면2a**

**도면2b**

도면2c

도면3

도면4

도면**5a**

도면**5b**

도면**5c**

도면6

도면7a



도면**7b**

도면**8**

